

ブナ円形密度試験地における植栽密度と形質の関係

道総研林業試験場道南支場
山形大学農学部

寺田文子・佐藤創・南野一博
小山浩正

はじめに

ブナ (*Fagus crenata*) は温帯の落葉広葉樹林の優占種で、北海道では黒松内町を北限に道南地域に分布している。近年、拡大造林やフローリング材などへの利用により資源が減少してきたことから、資源回復にむけて人工造林が行われるようになってきた。林業試験場道南支場ではブナ人工林が密度区分によりどのような形質となるのか明らかにするために1998年に円形密度試験地を設定した。本稿では14年間の調査結果を報告する。

研究方法

試験地は、北海道函館市の林業試験場道南支場構内に1998年6月に道南産5年生の苗木を220本植栽して設定した。植栽方法は(2)同様の全円放射状とし、列の間隔を角度18°にして20列配置した。最多密度の植栽は中心から同心円上半径0.8mの位置に列間が0.25mとなるように行い、次に半径1.05mに列間0.33mで配置、以降、列間が31%ずつ広がるように円の外側に向かい植栽した(図-1, 表-1)。以後、植栽密度は表-1の密度区分より密度区分0~密度区分10と記す。

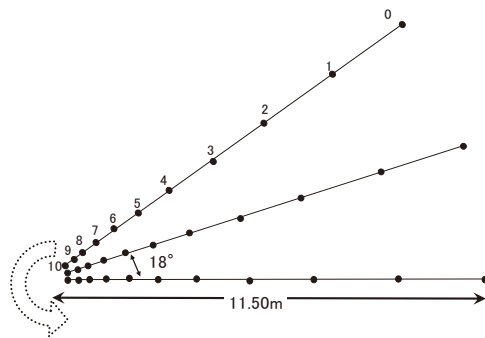


図-1 試験地の模式図

この試験地において樹高、枝下高、樹冠長、胸高直径(以後、DBHと記す)を14年にわたり計測した。本報告では、周辺効果を考慮して内側と外側の林縁の密度区分0と密度区分10を除いた密度区分1~9を対象とし、2003年、2008年、2012年のデータを用いて形質として樹冠投影面積、枝下高、樹高、DBHの平均値を算出し密度との関係を示した。生存率についても3か年の変化と密度との関係を示した。また、上記の3か年に加えて2006年、2010年のデータを用いて密度区分ごとに幹材積を算

出し、東北地方ブナ林密度管理図(4)上で示した。幹材積は森林総合研究所「幹材積計算プログラム」を使用して算出した。

表-1 密度区分と半径、列間の関係

密度区分	密度(本/ha)	半径(m)	列間(m)	備考
0	1,276	11.50	3.61	外側林縁木
1	1,553	9.33	2.93	
2	2,240	7.10	2.23	
3	3,870	5.40	1.70	
4	6,697	4.11	1.29	
5	11,545	3.13	0.98	
6	19,889	2.38	0.75	
7	34,507	1.81	0.57	
8	59,930	1.38	0.43	
9	102,564	1.05	0.33	
10	159,236	0.80	0.25	内側林縁木

結果と考察

1. 平均樹冠投影面積

平均樹冠投影面積は、密度区分6以上では2012年までの14年間でほとんど変化していなかった(図-2)。密度区分4, 5では2008年から2012年の発達がわずかで、密度区分2, 3における発達も鈍化していた。トドマツなどで最も早く密度効果が表れるのが葉重(葉量)(I)という報告があるが、ブナも早い時期から植栽密度の影響を受けて葉量が低下し、樹冠投影面積が減少する原因となったと推測される。

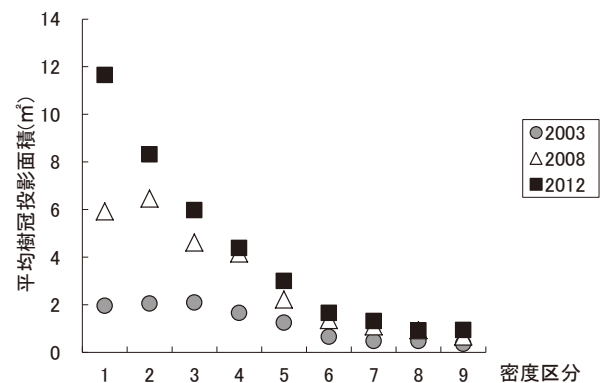


図-2 密度と平均樹冠投影面積の関係

Fumiko TERADA, Hajime SATO, Kazuhiro MINAMINO (Donan Station, Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Hakodate041-0801)

Hiromasa KOYAMA (Faculty of Agriculture, Yamagata University)

Relationships between tree characteristics and planting density in the circular experimental density plot of *Fagus crenata*.

2. 平均枝下高

平均枝下高は、密度区分 1, 2 では 2008 年までほとんど変化していなかった (図-3)。密度区分 6 以上では同程度の高さで推移していた。2012 年にはすべての密度区分で枝下高の上昇が見られたが、用材生産を目的とする場合は枝打ちなどの管理が必要な高さと考えられる。

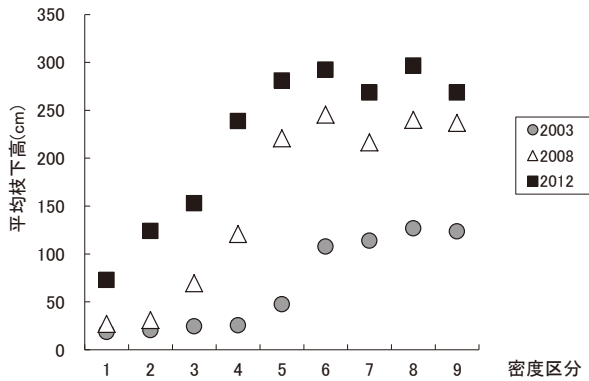


図-3 密度と平均枝下高の関係

3. 平均樹高

平均樹高は、2012 年には密度区分 6 以上での成長量が減少していた (図-4)。これは過密による樹冠サイズの低下が影響したと考えられる。また、試験地外側に位置する密度区分 1~3 の樹高が低くなっていたが、低密度区分では隣接個体と枝の重なりが少ないため水平方向の成長 (下枝の伸長など) が行われ、垂直方向の成長が少なくなったこと、風の影響を受けたことなどが原因として考えられる。2008 年に密度区分 5 で、2012 年に密度区分 4 で樹高が最大値となったのは背揃い効果(3)と呼ばれる現象によるもので、2008 年時点では密度区分 5 が、2012 年時点では密度区分 4 が成長に適度な混み具合であったと推測することができる。

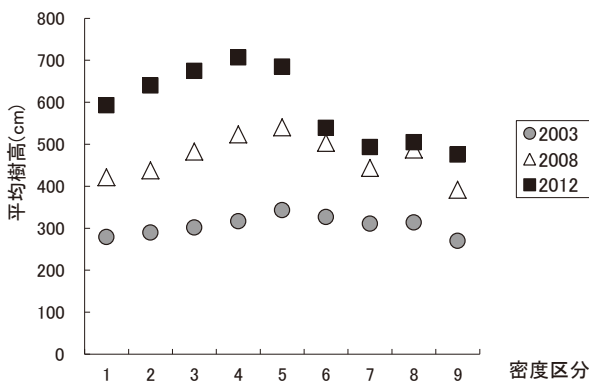


図-4 密度と平均樹高の関係

4. 平均 DBH

平均 DBH は、密度区分 6 以上において 2003 年~2008 年の成長の鈍化が見られた (図-5)。密度区分 5 以下では 2012 年時点で密度区分が低いほど太くなり、密度効果が顕著になった。また、密度区分 5 以下では密度区分が低いほど成長量が多かった。

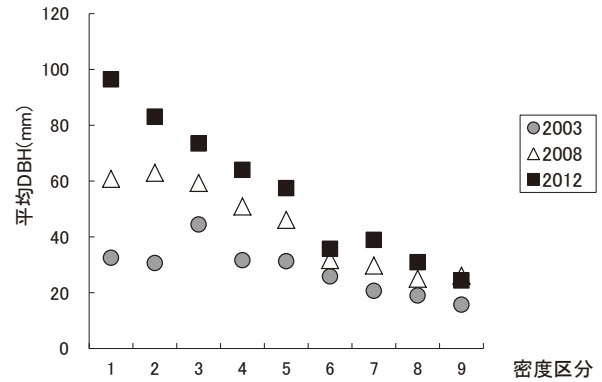


図-5 密度と平均 DBH の関係

5. 生存率

生存率は、密度区分 8, 9 では 2003 年に低下しており、特に密度区分 9 は 2012 年には 55% まで低下した (図-6)。2008 年には密度区分 7 以上の高密度において生存率が低下しており、過密による樹冠の発達不足が影響したと考えられる。2012 年には密度区分 4~6 においても植栽密度の影響が見られるようになった。密度区分 1, 2 の生存率は 2012 年時点でも 100% であった。密度区分 3 の生存率が低いのは、植栽初年ですでに低下していたことから苗木の性質や植え付けの状況によるものと考えられる。

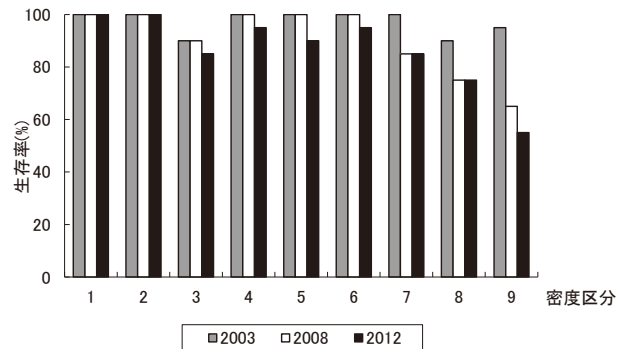


図-6 密度と生存率の関係

6. 幹材積

幹材積は、密度区分 7~9 において最多密度区分線を上回っていた。密度区分 9 で 2012 年に個体数と材積が減少したことを考えると、現時点での最多幹材積は密度区分 8 だが、密度区分 7, 8 についても枯死の増加や林分幹材積の増加量の低減により幹材積が減少し、収量比数 (以後、 R_y とする) が 1.0 に近づくと推測される。密度区分 5 は $R_y0.8$ を超える密仕立ての水準となっており、2012 年には密度区分 7 以上の幹材積と同程度まで増加した。密度区分 3 以下は疎仕立ての基準となる $R_y0.6$ を下回っており、特に密度区分 1, 2 は 2012 年時点で生存率が 100% であることから今後も幹材積の増加が見込める。

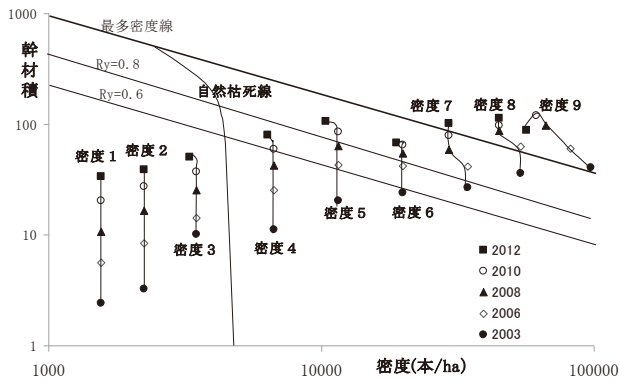


図-7 本数密度と幹材積

まとめ

植栽後14年を経過すると樹冠投影面積, 枝下高, DBH, 樹高の平均値, 生存率及び幹材積について植栽密度の影響が顕著になった。特に, 密度区分7以上の高密度では樹冠の発達不足など現時点で成長が阻害されるほどの競争が起こっていると考えられる。中間的な密度区分である4, 5は樹高が高く現時点の成長において適した植栽密度であったと考えられる。

密度区分2以下では生存率が100%であることに加え, 幹材積が最多密度区分線を大きく下回ることから, 今後の成長量も他の密度区分に比べて大きいことが予測される。今後は, 枯死の増加により生残木の形質がどのように変化するか, 低密度区分で最多密度区分曲線に達するまでどのような形質の変化が起こるか, 当試験地において継続して観測する。また, 植栽密度と形質に関する情報をほかのブナ人工林において収集することも必要と考えられる。

引用文献

- (1) 浅井達弘 (1984) 高密度区分に植栽したトドマツ模型林分の解析—密度区分効果の機構とその原因について—。北海道林業試験場研究報告 22 : 33-42.
- (2) 福地稔 (1989) ミズナラ幼齢林における密度区分と樹幹形質との関係。日林北支論 37 : 81-83.
- (3) 小山浩正 (1993) グイマツ雑種F1の植栽密度区分試験。光珠内季報 92 : 1-2.
- (4) 林業試験場 (1985) ブナ再生林の林分密度区分管理図 (適用地方東北地方) 特別研究成果報告書「ミズナラ等 主要広葉樹の用材林育成技術の開発」収録付図。

